

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3629597A

#### BASIC-ABSTRACT:

In the rectifier, the input side HF voltage is converted into a HF current, proportional to the voltage, prior to rectifying. The rectified current is then converted into a voltage. Pref. the HF current has a DC component, higher than the max. HF current. The 05 voltage mean value at the input of the circuit rectifier portion is held at a present level by a control circuit (IC1, R7, C4).

The voltage current converter (I) may comprise a npn-transistor (T2) and a pnp-transistor (T1), coupled in series to a supply voltage via emitter resistors (R5,R6). The transistor collectors are coupled to the rectifier circuit input.

ADVANTAGE - Dynamic range exceeds 50 dB.

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3629597C

#### EQUIVALENT-ABSTRACTS:

The rectifier possesses a rectifying stage and, added as an input stage, a voltage-current converter (I). This voltage-current converter consists of two **complementary transistors** (T1, T2) in series, with a direct current flowing through it that is greater than the maximum HF current and that is superimposed with a HF current proportional to HF voltage to be rectified.

The transistor circuit is set continuously by a regulating subcircuit so that the point of the circuit connected to the input of the rectifying stage is held at a certain voltage level. There is also a current-voltage converter circuit for changing the rectified HF current into a voltage.

USE/ADVANTAGE - Suitable for demodulating amplitude-modulated HF oscillations.

There is in-build protection against incorrect voltages due to direct voltage asymmetry.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1 Dwg.1/1

TITLE-TERMS: RECTIFY DEMODULATE AM HF OSCILLATING  
CONVERT INPUT HF VOLTAGE  
PRIOR RECTIFY PROPORTION HF CURRENT

DERWENT-CLASS: U23

EPI-CODES: U23-K; U23-P02;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1988-059405



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 36 29 597.3  
②2 Anmeldetag: 30. 8. 86  
④3 Offenlegungstag: 17. 3. 88

Behördenzueigentum

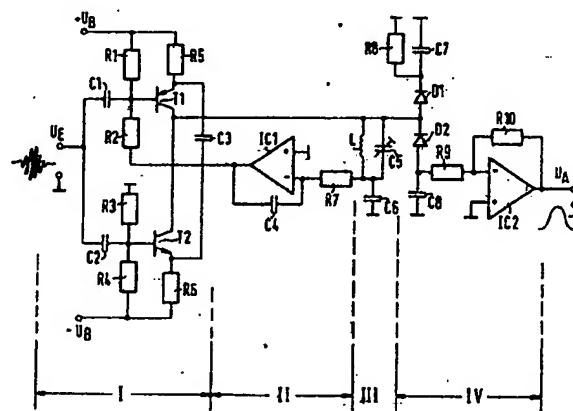
DE 3629597 A1

⑦1 Anmelder:  
Standard Elektrik Lorenz AG, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Fischer, Axel, Dipl.-Ing. (FH), 6842 Bürstadt, DE

⑤4 Gleichrichter

Zur Demodulation amplitudenmodulierter elektrischer Hochfrequenzsignale ist eine Gleichrichteranordnung vorgesehen, die als Eingangsstufe eine Konstantstromquelle (Block I) hat, über die die eingangsseitige modulierte HF-Spannung in einen proportionalen HF-Strom umgesetzt wird. Ein Regelkreis (Block II) sorgt für die Erhaltung vorbestimmter Spannungsverhältnisse auf der Kollektorstrecke der Transistoren T1 und T2 und damit auf der Verbindung A-B zum Demodulator (Block IV). Ein Schwingkreis (Block III) dient zur Beseitigung der Einflüsse parasitärer Kapazitäten innerhalb der Schaltung und der Ableitung von auf Störeinstrahlung beruhenden HF-Anteilen, die von der Trägerfrequenz abweichen. Der durch Gleichrichtung gewonnene signalmodulierte Gleichstrom wird über einen durch einen Widerstand (R10) rückgekoppelten Operationsverstärker (IC2) wieder in eine proportionale Spannung rückgewandelt.



DE 3629597 A1

## Patentansprüche

1. Gleichrichter zur Demodulation amplitudenmodulierter elektrischer HF-Schwingungen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die eingangsseitige HF-Spannung vor der Gleichrichtung in einen zur HF-Spannung proportionalen HF-Strom umgewandelt wird und der gleichgerichtete Strom wieder in eine Spannung umgesetzt wird.
2. Gleichrichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der HF-Strom einen Gleichstromanteil hat, der größer als der maximale HF-Strom ist und daß der Gleichspannungsmittelwert am Eingang des Gleichrichterteils der Schaltung durch eine Regelschaltung (*IC 1, R 7, C 4*) auf einem vorgegebenen Pegel gehalten wird.
3. Gleichrichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungs-Strom-Wandler (*I*) einen pnp-Transistor (*T 1*) und einen npn-Transistor (*T 2*) enthält, die mit Emittterwiderständen (*R 5, R 6*) in Reihe an einer Versorgungsspannung ( $+U_B$ ,  $-U_B$ ) liegen und daß die aufeinander verbundenen Kollektoren der beiden Transistoren (*T 1, T 2*) mit dem Eingang der Gleichrichterschaltung verbunden sind.
4. Gleichrichter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß am Eingang der Gleichrichterschaltung ein Schwingkreis (*L, C 5*) in Reihe mit einem Kondensator (*C 6*) gegen Masse angeschlossen ist und daß der Schwingkreis (*L, C 5*) unter Einbeziehen der Eigenkapazitäten der benachbarten Bauelemente (*T 1, T 2, D 1, D 2*) auf die Trägerfrequenz des eingangsseitigen HF-Signals abgestimmt ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gleichrichter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiger Gleichrichter ist in der DE-Patentschrift 24 22 030 beschrieben. Bei dieser Schaltung liegen die HF-Signale über Reihenwiderstände direkt an zwei hochfrequenzmäßig antiparallel geschalteten Dioden. Die Vorspannung der Dioden liefern zwei Operationsverstärker. Die Vorspannung ist jeweils so eingestellt, daß sich auch im Anlaufbereich, d. h. im Bereich kleiner Eingangsspannungen, eine lineare Abhängigkeit von Strom und Spannung ergibt. Diese Gleichrichteranordnung hat einen Dynamikbereich von etwa 50 dB.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin eine Gleichrichteranordnung zu schaffen, die einen größeren Dynamikbereich als 50 dB hat.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Die Unteransprüche zeigen vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes auf.

Die durch die Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß eingangsseitig die Hochfrequenzspannung in proportionale Hochfrequenzströme umgesetzt wird, die eine Konstantstromquelle liefert, daß der Stromsummenpunkt durch eine Regelschaltung stets auf Null Volt gehalten wird, daß der durch die Gleichrichtung gewonnene Signalstrom wieder in eine Spannung gewandelt wird und daß die parasitären Kapazitäten in der Schaltung durch Einbeziehen derselben in einen Schwingkreis kompensiert werden. Mit dieser Schaltung läßt sich ein Dynamikbereich von ca. 80 dB erzielen.

Anhand eines Ausführungsbeispiels wird die Erfin-

dung in Verbindung mit einer Zeichnung nachfolgend näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt das Schaltbild eines Gleichrichters, der zur Demodulation amplitudenmodulierter HF-Schwingungen dient. Die Schaltung setzt sich aus vier Funktionsblöcken zusammen:

- I. Konstantstromerzeugung
- II. Nullvoltkontrolle
- III. Kapazitätskompensation
- IV. Gleichrichtung und Spannungswandlung

Der Block I ist eine spannungsgesteuerte HF-Stromquelle. Er besteht im wesentlichen aus einem pnp-Transistor *T 1* und einem npn-Transistor *T 2*, die mit Emittterwiderständen *R 5* und *R 6* in Reihe zwischen  $+U_B$  und  $-U_B$  der Versorgungsspannung liegen. Die Basis-Emitterstrecken der beiden Transistoren *T 1* und *T 2* sind über Spannungsteiler *R 1/R 2* und *R 3/R 4* so vorgespannt, daß über die Kollektoren ein Ruhestrom fließt, der größer als der maximal auftretende HF-Strom ist. Die Kondensatoren *C 1* und *C 2* dienen zur Gleichspannungsentkopplung der über die Spannungsteiler *R 1/R 2* und *R 3/R 4* eingestellten Arbeitspunkte der Transistoren *T 1* und *T 2*. Der Kondensator *C 3* dient ausschließlich zur Verbesserung der Schaltungssymmetrie.

Die miteinander verbundenen Kollektoren der beiden Transistoren *T 1* und *T 2* des vorbeschriebenen Funktionsblockes I mit dem Eingang der Gleichrichterschaltung des Blockes IV verbunden.

Die Transistoren *T 1* und *T 2*, sowie die Dioden *D 1* und *D 2* der Gleichrichterschaltung haben Eigenkapazitäten. Diese wirken sich bei der Signalaufbereitung negativ aus. Aus diesem Grunde ist an den Eingang der Gleichrichterschaltung ein Schwingkreis *L/C 5* über einen Glättungskondensator *C 6* gegen Masse angeschlossen (Block III). Der Schwingkreis *L/C 5* ist über *C 5* auf die Trägerfrequenz des Eingangssignals  $U_E$  abgestimmt, wobei die parasitären Kapazitäten der benachbarten Bauelemente automatisch mit einbezogen sind, so daß ihre störende Wirkung für die Resonanzfrequenz aufgehoben ist.

Der Spannungsmittelwert auf der Kollektorstrecke muß genau Null Volt betragen, um am Ausgang keine Fehlspannungen zu erhalten. Diese Bedingung würde durch eine völlig symmetrisch aufgebaute Konstantstromquelle erfüllt, d. h., wenn  $C 1 = C 2$ ,  $R 1 = R 4$ ,  $R 2 = R 3$ ,  $R 5 = R 6$ ,  $T 1 = T 2$  und  $|+U_B| = |-U_B|$  ist. Aufgrund der Fertigungsstreuung der elektrischen Werte der Bauelemente ist die gestellte Forderung ohne besondere Maßnahmen nicht erfüllbar. Aus diesem Grunde ist zur Nullpunktkontrolle (Block II) ein Regelkreis vorgesehen, über den der Arbeitspunkt des Transistors *T 1* einstellbar ist. Der Widerstand *R 2* des Spannungsteilers *R 1/R 2* liegt daher nicht an Masse, wie *R 3*, sondern ist auf den Ausgang eines Integrierers *IC 1/C 4* gelegt, der seinerseits mit dem invertierenden Eingang über einen Widerstand *R 7* an das heiße Ende des Glättungskondensators *C 6* angeschlossen ist. Über die Induktivität *L* des Schwingkreises und den Widerstand *R 7* steht die an den Kollektoren der Transistoren *T 1* und *T 2* herrschende Spannungspegel am invertierenden Eingang des Integrierers *IC 1/C 4* an. Immer dann, wenn die anliegende Spannung von Massepotential (Null Volt) abweicht, erzeugt der Integrierer eine entsprechende, invertierte Ausgangsspannung. Durch diese wird der Arbeitspunkt des Transistors *T 1* derart ver-

schoben, daß der an den Kollektoren der Transistoren  $T1$  und  $T2$  anstehende Spannungsmittelwert Null Volt beträgt.

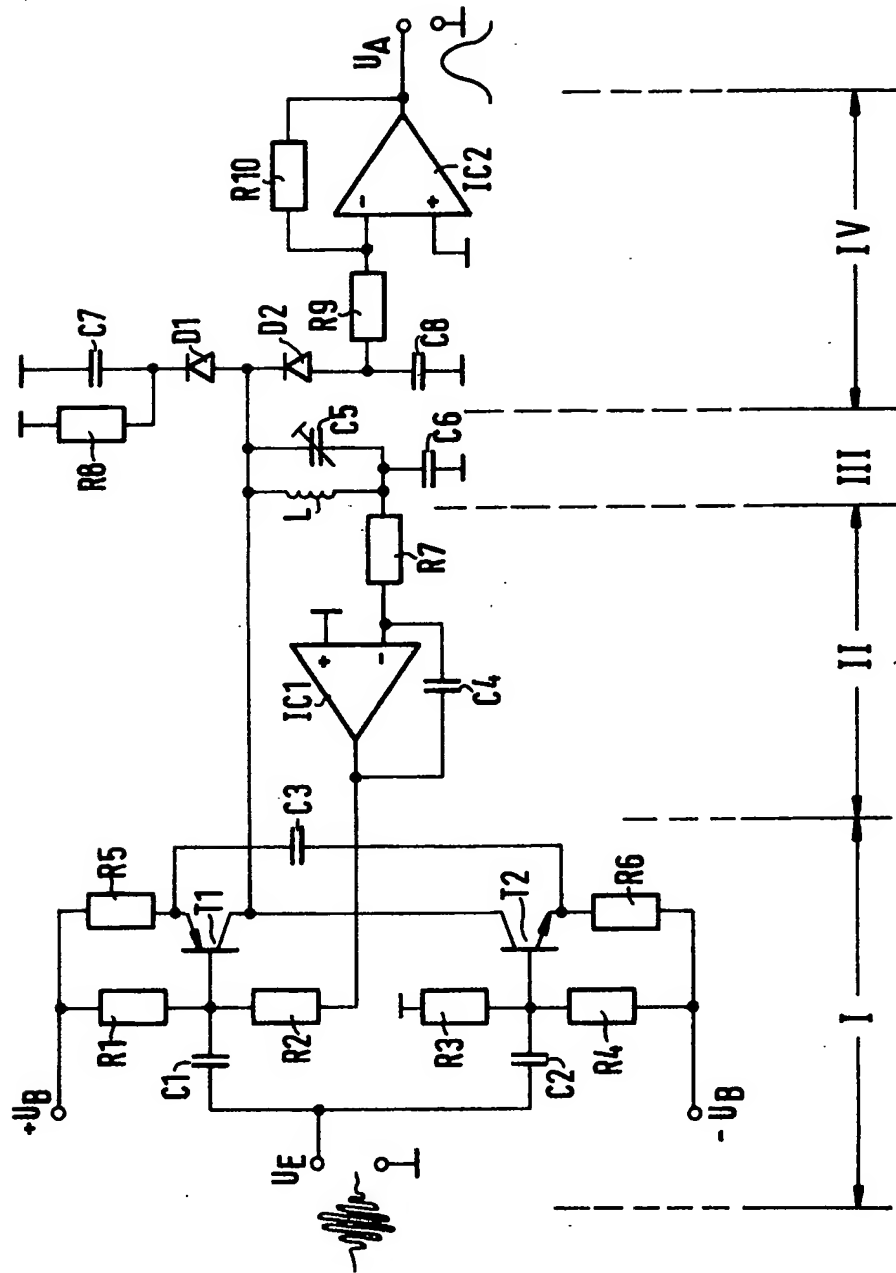
Die Demodulation des HF-Stromes erfolgt in Block IV in an sich bekannter Weise durch eine Gleichrichterschaltung mit zwei parallelen Zweigen, in denen Dioden  $D1$  und  $D2$  mit zueinander entgegengesetzter Durchlaßrichtung eingefügt sind. Beim vorliegenden Schaltungsbeispiel wird nur der Zweig der Gleichrichterschaltung mit der Diode  $D2$  genutzt, so daß das demodulierte Ausgangssignal  $U_A$  nur aus dem Strom einer Halbwelle gewonnen wird. Der Zweig mit der Diode  $D1$  hat lediglich die Aufgabe, die elektrische Symmetrie der Schaltung zu erhalten. Die Dioden  $D1$  und  $D2$  liegen je in Reihe mit einem Glättungskondensator  $C7$  bzw.  $C8$  an Masse. Während der Kondensator  $C7$  durch einen Ableiterwiderstand  $R8$  überbrückt ist, ist das masseseitige Ende der Diode  $D2$  über einen Widerstand  $R9$  mit dem invertierenden Eingang ( $-$ ) eines Operationsverstärkers  $IC2$  verbunden, dessen nicht invertierender Eingang ( $+$ ) an Masse liegt und der durch einen Widerstand  $R10$  gegengekoppelt ist.

Die Funktion der vorbeschriebenen Schaltung ist folgende: Wie bereits erläutert, ist die Vorspannung der beiden Transistoren  $T1$  und  $T2$  über die Spannungsteiler  $R1/R2$  und  $R3/R4$  so eingestellt, daß im nicht angesteuerten Zustand ein Ruhestrom durch die beiden Transistoren  $T1$  und  $T2$  fließt, der größer als der maximal auftretende HF-Strom ist. Durch die Nullvoltkontrolle des Blockes II herrscht auf der Kollektorstrecke der beiden Transistoren  $T1$  und  $T2$  Massepotential (Null Volt). Tritt am Eingang der Schaltung ein amplitudenmoduliertes HF-Signal auf, so ändert sich in Abhängigkeit von der Polarität der Trägerfrequenz und der Amplitudenhöhe die Basis-Emitterspannung der beiden Transistoren  $T1$  und  $T2$  um jeweils den gleichen Betrag  $\pm \Delta U$ . Damit bleiben zwar die Spannungsverhältnisse auf der Kollektorstrecke unverändert (durch  $C3$  unterstützt), doch ändern sich die Stromflüsse durch die Transistoren  $T1$  und  $T2$  im Betrag in entgegengesetzter Richtung proportional zur Signalamplitude. Die Folge ist, daß die Kollektorströme unterschiedlich groß sind. Die Differenz dieser Ströme wird den beiden Dioden  $D1$  und  $D2$  der Gleichrichterschaltung aufgeprägt. Der erzwungene Stromfluß bewirkt eine lineare Demodulation auch im Anlaufbereich der Dioden  $D1$  und  $D2$ .

Um Fehlspannungen am Ausgang zu vermeiden, werden alle im Signal aufgrund von Störeinstrahlungen vorhandenen, von der Trägerfrequenz abweichenden HF-Schwingungen über den Schwingkreis  $L/C5$  und den Kondensator  $C6$  abgeleitet. Der zur Restglättung noch vorhandener HF-Anteile dienende Kondensator  $C8$  stellt für die Modulationsfrequenz des Signals einen nahezu unendlichen Widerstand dar. Der mit der Modulationsfrequenz beaufschlagte Gleichstrom gelangt daher über den Widerstand  $R9$  auf den Operationsverstärker  $IC2$ , über den in Verbindung mit dem Rückkopplungswiderstand  $R10$  der modulierte Gleichstrom in eine proportionale Ausgangsspannung  $U_A$  rückgeführt wird.

3629597

Nummer: 36 29 597  
 Int. Cl. 4: H 03 D 1/02  
 Anmeldetag: 30. August 1986  
 Offenlegungstag: 17. März 1988



ORIGINAL INSPECTED

DERWENT-ACC-NO: 1988-078311

DERWENT-WEEK: 198812

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Rectifier for demodulating AM HF oscillations -  
converts

input HF voltage, prior to rectifying, into proportional  
HF current

INVENTOR: FISCHER, A

PATENT-ASSIGNEE: STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG[INTT] ,  
ALCATEL SEL AG[ALCAN]

PRIORITY-DATA: 1986DE-3629597 (August 30, 1986)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
DE 3629597 A	March 17, 1988	N/A	004
N/A			
DE 3629597 C2	June 14, 1995	N/A	004
H03D 001/02			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	
APPL-DATE			
DE 3629597A	N/A	1986DE-3629597	August
30, 1986			
DE 3629597C2	N/A	1986DE-3629597	August
30, 1986			

INT-CL (IPC): H03D001/02